

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-276022

(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

H03C 3/22

(21)Application number : 05-061838

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 22.03.1993

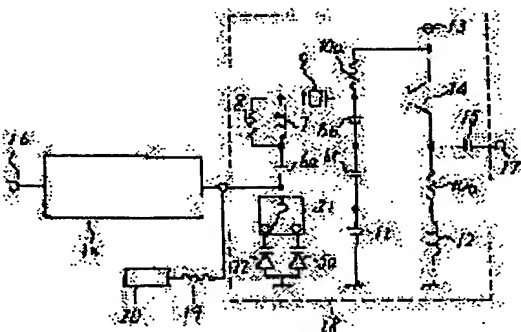
(72)Inventor : KURODA TETSUO

## (54) MODULATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To standardize the sent speech signal of a base band circuit without attenuating it and prevent the signal-to-noise ratio from deteriorating by varying the gradient of voltage-to-capacity characteristics of a part of an oscillation circuit regarding a varactor diode according to the control signal from a control part.

CONSTITUTION: A speech signal, etc., inputted from an input terminal 16 is amplified by the base band circuit 1b. After the signal level is adjusted by a DC offset circuit, the signal is inputted to a crystal oscillator 18. This input signal varies in frequency at the crystal oscillator 18 corresponding to its voltage variation and is outputted as a frequency-modulated signal from an output terminal 17. In concrete, a control part which is not shown in the figure selects a varactor diode 5a through a switch 21 for wide-band transmission and the signal is outputted through the same path as a conventional example. For narrow-band transmission, on the other hand, a varactor diode 22 is selected. In this case, the voltage-to-capacity characteristics are doubled and a modulated signal with narrow band width is outputted without attenuating the output level of the base band circuit 18.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

外 722  
6-1

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 7 6 0 2 2

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 9 月 30 日

(51) Int. Cl. 5

H03C 3/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8321-5J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 6 1 8 3 8

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 3 月 2 2 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 6 0 1 3

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 黒田 哲生

尼崎市塚口本町 8 丁目 1 番 1 号 三菱電機

株式会社通信機製作所内

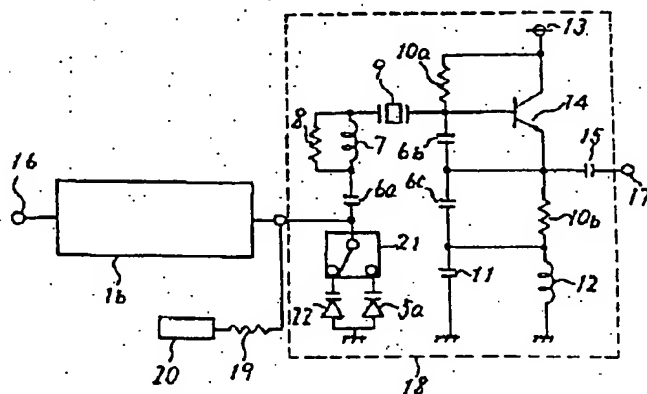
(74) 代理人 弁理士 高田 守

(54) 【発明の名称】 変調器

(57) 【要約】

【目的】 変調器において、可変容量ダイオードを切り替えることで信号対雑音比の劣化を防ぐ。

【構成】 まず、ベースバンド回路 1 で増幅処理される。そして、ベースバンド回路 1 から送信信号が D C オフセット回路 20 を通して水晶発振回路 18 に入力される。狭帯域伝送又は広帯域伝送に応じて電圧対容量特性の異なる 2 個の可変容量ダイオード 5 a、22 のうちのいずれかが選択される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力信号を増幅し、第 1 の信号として出力するベースバンド回路と、当該第 1 の信号を周波数変調する回路であって、安定発振を行なう発振子及び前記第 1 の信号の電圧を変化させることで周波数を変化させる可変容量ダイオード部から構成される発振回路からなる変調器において、前記可変容量ダイオード部は、制御部からの制御信号に応じてその電圧対容量特性の傾きを変えることを特徴とする変調器。

【請求項 2】 前記可変容量ダイオード部は、電圧対容量特性の異なる複数の可変容量ダイオード及び制御部からの制御信号に応じて当該可変容量ダイオードのいずれかを選択するスイッチとを有することを特徴とする請求項 1 記載の変調器。

【請求項 3】 前記可変容量ダイオード部は、複数の可変容量ダイオード及び制御部からの制御信号に応じて 1 又は 2 以上の当該可変容量ダイオードを選択するスイッチとを有する請求項 1 記載の変調器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 この発明は、ベースバンド回路からの送信信号を水晶発振器による搬送波で周波数変調する変調器に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 図 6 において、1 は音声信号やデータ信号をベースバンド信号に変換するベースバンド回路、2 はベースバンド回路 1 内に設けられ、音声信号やデータ信号等を狭帯域伝送や広帯域伝送するための増幅器、3 は図示しない CPU、マイクロコンピュータ等の制御部からの制御信号により制御され、広帯域伝送の場合には直接次段の増幅器 2 に、また、狭帯域伝送の場合には減衰器 4 に接続するスイッチ、4 は狭帯域伝送する場合に信号を減衰させる例えば 6 dB の減衰器、5 は電圧を変化させることで周波数を変化させ、変調を行うための可変容量ダイオードであって、例えばバラクタダイオード、バリキャップ、パラメトリックダイオードと呼ばれるものである。

【 0 0 0 3 】 6 はコンデンサ、7 は変調の可変幅を増減させる伸長コイル、8 は異常発振を防ぐための抵抗、9 は水晶発振子、10 はバイアス抵抗、11 はコイル 12 と同時に機能することにより並列共振を行うためのコンデンサ、13 は電源電圧、14 はトランジスタ、15 は直流成分をカットするためのコンデンサ、16 は音声信号やデータ信号等を入力する入力端子、17 は変調した信号等を出力する出力端子である。18 は 5 から 15 および 17 から成る水晶発振回路、19 は信号レベルを調整する DC オフセット回路 20 の AC 成分を除去するための抵抗である。

【 0 0 0 4 】 従来の変調器は、上記のように構成され、例えば狭帯域伝送を行うときベースバンド回路 1 の増幅

器 2 a で信号が増幅され、スイッチ 3 を介して 6 dB 減衰器で信号レベルを減衰させる。その信号が可変容量ダイオード 5 を含んだ水晶発振回路 18 で発振された搬送波と合成して変調をかける。変調の可変幅や歪率等は可変容量ダイオード 5、コンデンサ 6、伸長コイル 7、並列共振を行うコンデンサ 11 およびコイル 12 の値によって変化させることが可能である。広帯域伝送を行う場合は、スイッチ 3 で線路 b を選択後線路 d 以降上記と同様の手順をとり変調を行う。

## 【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような従来の変調器では、ベースバンド回路の送信音声信号レベルが狭帯域伝送の場合と広帯域伝送の場合との場合の二種類があるため、ベースバンド回路内に 6 dB 減衰器を設置しておかなければならず、これによりベースバンド回路の信号対雑音比が劣化するという問題点があった。特にこの構成によれば、減衰器において、信号レベルの低下に対して、ノイズレベルが一定であるため、結果として信号対雑音比が劣化することになる。

【 0 0 0 6 】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、ベースバンド回路の送信音声信号を統一し、信号対雑音比の劣化を防止することを目的としている。

## 【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る変調器は、発振回路の可変容量ダイオードに係る部分を制御部からの制御信号に応じてその電圧対容量特性の傾きを変えるようにしたものである。特に電圧対容量特性の異なる複数の可変容量ダイオード及び制御部からの制御信号に応じて当該可変容量ダイオードのいずれかを選択するスイッチとを設けたものである。さらに複数の可変容量ダイオード及び制御部からの制御信号に応じて 1 又は 2 以上の当該可変容量ダイオードを選択するスイッチとを設けたものである。

## 【 0 0 0 8 】

【作用】 この発明における変調器は、ベースバンド回路に設置していたスイッチおよび減衰器が不要となり、ベースバンド回路及び発振回路の信号対雑音比が劣化しない。

## 【 0 0 0 9 】

【実施例】 実施例 1. 図 1 はこの発明の一実施例を示す回路図であり、例えば、携帯電話機内に組み込まれた変調回路を示すものである。図において、5 ~ 20 は上記従来例と同一又は相当部である。1 b はベースバンド回路であって、狭帯域伝送と広帯域伝送とを切り替えるためのスイッチと狭帯域伝送を行うため 6 dB 減衰させる 6 dB 減衰器を備えていない。21 は図示しない制御部からの制御信号に基づき、広帯域伝送の場合には可変容量ダイオード 5 に、また、狭帯域伝送の場合には可変容量ダイオード 22 に接続するよう切り替わるスイッチ、

22はスイッチ21に選択的に接続された可変容量ダイオードである。

【0010】図2は、図1で示される可変容量ダイオード5及び可変容量ダイオード22の電圧対容量特性を示したグラフである。図において、Cは容量、Vは入力される電圧を示す。図に示されるように入力される電圧の範囲 $V \pm a$ に対し、可変容量ダイオード5aは2xの容量範囲を持ち、可変容量ダイオード22は、xの容量範囲を持つ。即ち、可変容量ダイオード22の電圧対容量特性の傾きは、送信信号が入力したとき可変容量ダイオード5よりも基準発振周波数に対応する電圧Vを交点として2倍である。

【0011】次に動作について説明する。入力端子16より入力された音声信号等は、ベースバンド回路1bで増幅等される。このときベースバンド回路1bでは、広帯域伝送のみならず、狭帯域伝送の場合にあっても減衰器を通すことはない。従って、従来例のように少なくともベースバンド回路における減衰に伴う信号対雑音比の劣化は生じない。

【0012】ベースバンド回路18で増幅等された信号はDCオフセット回路20で、信号レベルが調整された後、水晶発振器18に入力される。この入力信号は、水晶発振器18において、その電圧変化に対応して、周波数が増減し、出力端子17より周波数変調信号として出力されることになる。このとき、図に示すように、水晶発振回路18内には、スイッチ21が設けられ、従来例と同様の可変容量ダイオード5aのみならず、電圧対容量特性が2倍の可変容量ダイオードが選択的に接続されることになる。即ち、水晶発振回路内における電圧対容量特性を可変にすることになる。

【0013】具体的には、広帯域伝送する場合には、図示しない制御部よりスイッチ21を介して可変容量ダイオード5aが選択される。この場合は実質的には従来例と同様の経路を経て出力されることになる。一方、狭帯域伝送する場合には、可変容量ダイオード22が選択される。この場合、その電圧対容量特性は2倍となるため、結果としてベースバンド回路18の出力レベルを減衰せずに帯域幅の狭い変調信号を出力できることになる。

【0014】このように構成された変調器は、ベースバンド回路において信号を減衰させないため、信号レベル及びノイズレベルは一定値を保持し、ベースバンド回路の信号対雑音比は一定となり安定する。従って、ベースバンド回路から信号対雑音比が劣化なしに安定した送信音声信号が水晶発振器へ出力される。水晶発振器へ入力された送信音声信号は可変容量ダイオード5および22で狭帯域伝送と広帯域伝送とに切り替えが可能となる。また、この水晶発振回路18において、可変容量ダイオードの電圧対容量特性を変えた場合には、信号レベルとノイズレベルは同様の挙動を示すため、結果として信号

対雑音比は劣化しないことになる。

【0015】尚、このとき可変容量ダイオード22の電圧対容量特性を可変容量ダイオード5aの2倍としたが、これに限らず、要求される帯域幅に応じて、その倍率を変えれば良い。要するに両者の電圧対容量特性が異なればよい趣旨である。

【0016】実施例2. 上記実施例1では可変容量ダイオード22を可変容量ダイオード5の電圧対容量特性の傾きを発振周波数の2倍にすることでベースバンド回路の信号対雑音比を劣化しないものとしているが、本来実施例では2個の可変容量ダイオードを一個だけ接続するか又は2個とも接続するかを選択することにより広帯域伝送、狭帯域伝送を可能としたものである。図3はこの実施例を示す図である。図において、1~22は実施例1と同一又は相当部を示す。23aは可変容量ダイオードを2個又は1個選択するスイッチ、5bは可変容量ダイオード5aと同一の電圧対容量特性を有する可変容量ダイオードである。

【0017】次に動作について説明する。水晶発振回路18に入力されるまでは、上記実施例1と同じである。水晶発振回路18では、広帯域伝送する場合には、スイッチ23aはOFFとされ、可変容量ダイオード5aのみが選択される。一方、狭帯域伝送する場合には、スイッチ23aがONされ、可変容量ダイオード5aのみならず、可変容量ダイオード5bも選択される。従って、可変容量ダイオードの電圧対容量特性に関しては、その達成手段は異なるものの、実施例1と同様の効果を奏することとなる。即ち、ベースバンド回路に減衰器を設けなくとも帯域が変えられるため、信号対雑音比が劣化しない。

【0018】実施例3. 本実施例ではさらに上記実施例1、2とは異なる構成をとる場合である。図4はこの実施例を示す図である。図において、1~22は実施例1と同一又は相当部を示す。23b、23c、23dは各々可変容量ダイオードを選択するために設けられたスイッチ、24は可変容量ダイオードである。図に示すようにスイッチ23bおよび23cを閉じたときの可変容量ダイオード5および24の電圧対容量特性の傾きを、スイッチ23dを閉じたときの可変容量ダイオード5の電圧対容量特性の傾きの2倍にすることで同様の動作が期待できる。また、このときも上記実施例と同様、ベースバンド回路に減衰器を設けなくとも帯域が変えられるため、信号対雑音比が劣化しない。

【0019】実施例4. 上記各実施例では、可変容量ダイオードを用いて狭帯域と広帯域の2種類の帯域を切り替えるものであったが、本発明は、これに限定されず、この実施例に示すように3種類以上の帯域を切り替えることもできる。即ち、切り替える帯域の数には限定されない趣旨である。このようにすることで細分化された帯域に対して精度良く対応することができるといふ特有の

効果を奏する。

【0020】図において、1～18は図1と同一又は相当部を示す。25は3種類の電圧対容量特性をもつ可変容量ダイオードのいずれかを選択するスイッチ、26は例えば可変容量ダイオード5aの2倍の電圧対容量特性を有する可変容量ダイオード、27は例えば可変容量ダイオード5aの3倍の電圧対容量特性を有する可変容量ダイオードである。

【0021】次に動作について説明する。広帯域伝送する場合には、制御部の制御信号により可変容量ダイオード5aを選択する。また広帯域伝送よりもやや帯域の狭い伝送をする場合には、可変容量ダイオード26を選択する。さらにこれよりも帯域の狭い狭帯域伝送する場合には、可変容量ダイオード27を選択する。これにより3種類の帯域伝送が可能となる。また、このときも上記実施例と同様、ベースバンド回路に減衰器を設けなくとも帯域が変えられるため、信号対雑音比が劣化しない。

【0022】尚、上記各実施例では、可変容量ダイオードを複数個設け、切り替えることにより、その電圧対容量特性を変えていたが、これに限らず、単一の素子で電圧対容量特性をシリアルに変化させてもよい。これにより、スイッチングの際に生じるリップルの発生を防止でき、かつより精度良く帯域制御できることになる。

【0023】

【発明の効果】この発明は、信号対雑音比の劣化を防止する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例1を示す回路図である。

【図2】この発明の電圧対容量特性を示すグラフである。

【図3】この発明の実施例2を示す回路図である。

【図4】この発明の実施例3を示す回路図である。

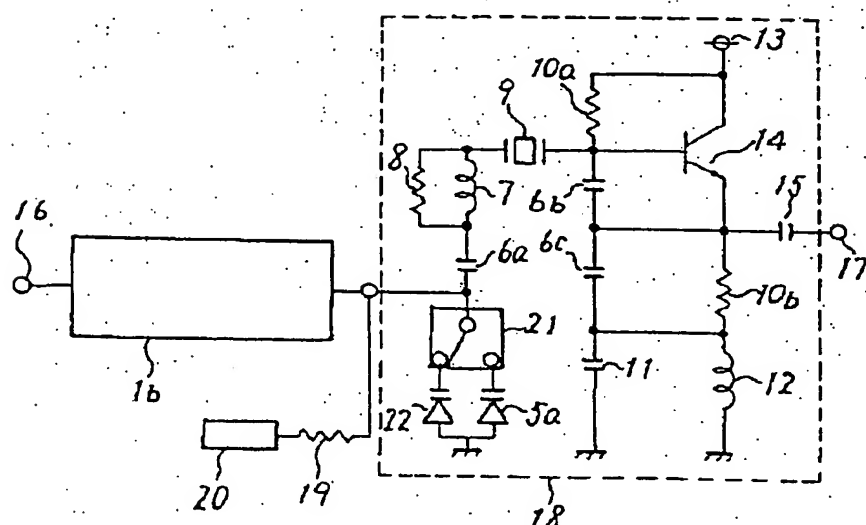
【図5】この発明の実施例4を示す回路図である。

【図6】従来の変調器を示す回路図である。

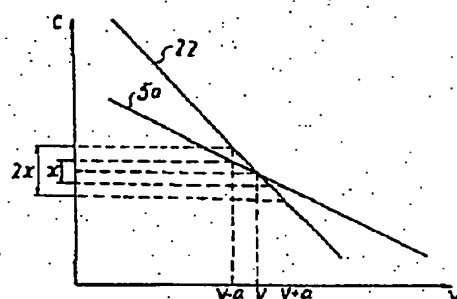
【符号の説明】

- 1 ベースバンド回路
- 2 増幅器
- 3 スイッチ
- 5 可変容量ダイオード
- 9 水晶発振子
- 16 入力端子
- 17 出力端子
- 18 水晶発振回路
- 21 スイッチ
- 22 可変容量ダイオード
- 23 スイッチ
- 24 可変容量ダイオード

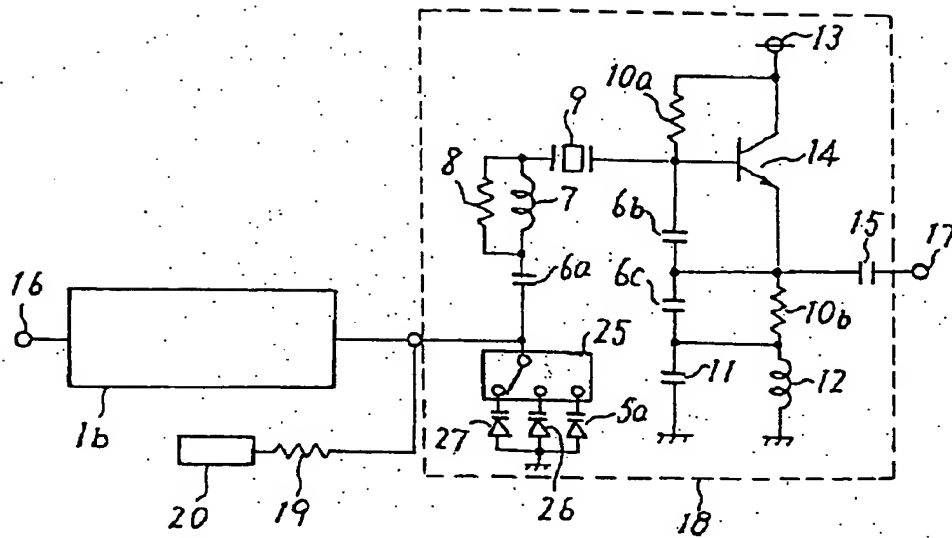
【図1】



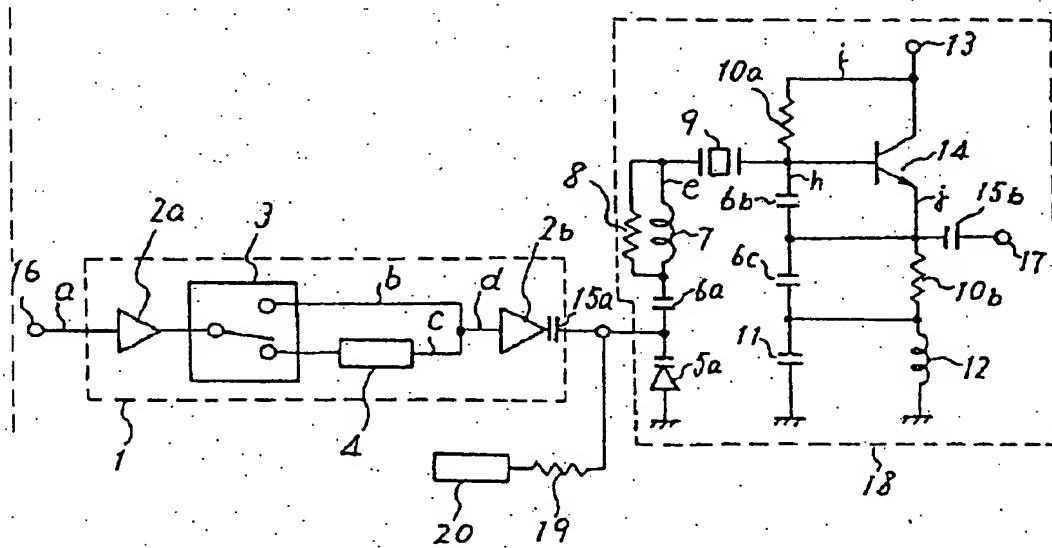
【図2】



【図 5】



【図 6】



BEST AVAILABLE COPY